

JP 2004/001996

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

20.2.2004

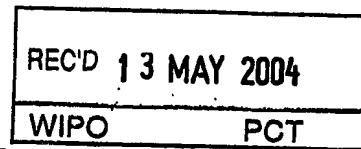
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

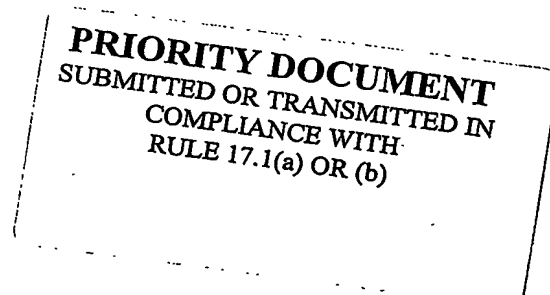
出願年月日 2003年 2月21日
Date of Application:

出願番号 特願2003-044904
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP 2003-044904]



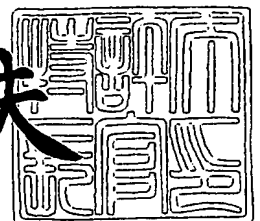
出願人 株式会社日立国際電気
Applicant(s):



2004年 4月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 PK02127412

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明の名称】 半導体製造装置

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立
 国際電気内

 【氏名】 久門 佐多雄

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立
 国際電気内

 【氏名】 高島 義和

【特許出願人】

 【識別番号】 000001122

 【氏名又は名称】 株式会社日立国際電気

【代理人】

 【識別番号】 100083563

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三好 祥二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 058584

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0015263

【プルーフの要否】

要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

半導体製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板を処理する反応室と、該反応室から仕切板によって仕切られる空間と、前記反応室に第 1 の処理ガスを導入する第 1 の処理ガス導入手段と、前記空間に第 2 の処理ガスを導入する第 2 の処理ガス導入手段と、前記仕切板に形成され前記空間と前記反応室を連通する流路とを具備することを特徴とする半導体製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はシリコンウェーハ等の基板に成膜処理、不純物の拡散、エッチング等の処理を行って半導体装置を製造する半導体製造装置に係るものである。

【0002】

【従来の技術】

半導体製造装置には、一枚ずつ処理する枚葉式の半導体製造装置と、所定枚数を一度に処理するバッチ式の半導体製造装置がある。

【0003】

図 3 は、従来のバッチ式の半導体製造装置、特に縦型炉を具備する半導体製造装置を示している。

【0004】

ヒータベース 1 に有る筒状のヒータユニット 2 が立設され、前記ヒータベース 1 の下側には前記ヒータユニット 2 と同心に炉口フランジ 3 が設けられ、該炉口フランジ 3 の上端に有る筒状のアウトチューブ 4 が立設され、該アウトチューブ 4 と同心に配置されたインナチューブ 5 が前記炉口フランジ 3 の内面に突設されたインナチューブ受け 6 に立設されている。前記アウトチューブ 4 と前記インナチューブ 5 間には円筒状の空間 7 が形成され、前記インナチューブ 5 の内部には反応室 8 が形成される。

【0005】

前記炉口フランジ3の上部に排気管9が接続され、該排気管9は前記空間7の下部に連通し、又図示しない排気装置に接続されている。前記炉口フランジ3の下部には反応ガス導入管11が接続され、該反応ガス導入管11は前記反応室8の下部に連通する。前記反応ガス導入管11は図示しない処理ガス源に接続され、所要位置に流量制御器（図示せず）が設けられている。

【0006】

前記ヒータベース1の下方にはボートエレベータ（図示せず）が設けられ、該ボートエレベータにシールキャップ12が支持されており、該シールキャップ12は前記ボートエレベータにより昇降可能となっている。

【0007】

前記シールキャップ12に支柱13を介してボート受台14が設けられ、該ボート受台14に基板保持器、例えばボート16が、前記インナチューブ5と同心に載置される。前記ボート16はウェーハ15を水平姿勢で多段に保持し、該ウェーハ15は前記ボート16が降下状態で図示しない基板移載機により装填される。前記シールキャップ12は炉口フランジ3の下端開口部（炉口部）を気密に閉塞する。

【0008】

前記ボート16が前記ボートエレベータにより前記反応室8に装入されると、前記ヒータユニット2により前記ボート16、ウェーハ15が加熱される。前記反応室8内にて処理ガス、例えばジクロロシラン（ SiH_2Cl_2 ）とアンモニア（ NH_3 ）が前記反応ガス導入管11より導入される。処理ガスは前記反応室8を上昇し、加熱された前記ウェーハ15と接触し、熱化学反応することで該ウェーハ15の表面に膜が生成される。反応後のガスは、前記反応室8の上端で折返し、前記空間7を下降して前記排気管9より排気される。

【0009】

前記ウェーハ15の処理が完了すると、前記ボートエレベータにより前記ボート16が降下され、所要温度迄冷却されると図示しない基板移載機により払出される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

上記した半導体製造装置に於いて、処理ガスは前記炉口フランジ3の下部から導入されているが、該炉口フランジ3は前記ヒータユニット2の下端より下方に位置しており、前記炉口フランジ3部分（炉口部分）は温度が低くなっている。上記した様に、複数の処理ガスを使用する工程では炉口部分で処理ガス同士が反応し、反応副生成物17が生成される。

【0011】

例えば、処理ガスとして上述したアンモニア（ NH_3 ）、ジクロロシラン（ SiH_2Cl_2 ）を使用し、基板表面に SiN 膜を生成する場合は、低温部で反応副生成物として塩化アンモニウム（ NH_4Cl ）が生成される。

【0012】

該反応副生成物17は前記炉口部の低温部、前記炉口フランジ3の内壁面に付着堆積する。付着堆積した前記反応副生成物17は、剥離するとパーティクルとなって前記反応室8を浮遊し、前記ウェーハ15に付着する。パーティクルが付着すると該ウェーハ15の処理不良、品質の低下を招く。この為、従来では、保守作業として定期的に前記炉口フランジ3を分解して清掃により堆積した前記反応副生成物17を除去していた。

【0013】

半導体製造装置の保守作業中は、半導体製造装置を休止させることとなり、保守作業の頻度は、半導体製造装置の稼働率に大きく影響していた。

【0014】

本発明は斯かる実情に鑑み、炉口部の反応副生成物の付着堆積を抑制し、保守作業の頻度を少なくし、保守作業の間隔期間を延長することで、半導体製造装置の稼働率、生産性を向上させるものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は、基板を処理する反応室と、該反応室から仕切板によって仕切られる空間と、前記反応室に第1の処理ガスを導入する第1の処理ガス導入手段と、前

記空間に第2の処理ガスを導入する第2の処理ガス導入手段と、前記仕切板に形成され前記空間と前記反応室を連通する流路とを具備する半導体製造装置に係るものである。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。

【0017】

図1中、図3中で示したものと同等のものには同符号を付し、その説明を省略する。

【0018】

ヒータベース1の下側に取付けられる炉口フランジ3の内壁には全周で連続するインナチューブ受け6が突設され、該インナチューブ受け6にインナチューブ5が立設される。前記インナチューブ受け6の下方に位置し、前記炉口フランジ3の内壁に全周に亘って連続する上仕切リング部21を突設する。

【0019】

前記ボート受台14の下面に、該ボート受台14と同心にボート下フランジ22が取付けられる。該ボート下フランジ22はリング状であり、下端に前記上仕切リング部21と対向する下仕切リング部23が形成されている。該下仕切リング部23と前記上仕切リング部21とは所要幅に亘って適宜な間隙を持って重合している。該上仕切リング部21と前記下仕切リング部23は仕切板20を構成し、該仕切板20によって前記炉口フランジ3下部には前記反応室8とは隔離された空間24が形成される。

【0020】

又、前記下仕切リング部23と前記上仕切リング部21とが重合する部分には半径方向に蛇行する間隙27が形成される。

【0021】

前記下仕切リング部23の上面に、リング状の突条25a、25bが同心多重に形成され、前記上仕切リング部21の下面には前記突条25a、25bとそれぞれ同心にリング溝26a、26bが同心多重に刻設されている。

【0022】

前記突条 25 a, 25 b は前記リング溝 26 a, 26 b に所要に前記間隙 27 を明け、嵌入し、前記突条 25 a, 25 b と前記リング溝 26 a, 26 b で形成される前記間隙 27 は半径方向に蛇行する様になっている。

【0023】

前記インナチューブ受け 6 の上側に排気管 9 が接続され、該排気管 9 は空間 7 の下端部に連通している。前記インナチューブ受け 6 と前記上仕切リング部 21 との間に第 1 反応ガス導入管 28 が接続され、前記上仕切リング部 21 の下側には第 2 反応ガス導入管 29 が接続され、前記第 1 反応ガス導入管 28 は反応室 8 の下端部に連通し、前記第 2 反応ガス導入管 29 は前記空間 24 に連通している。

【0024】

以下、作用について説明する。

【0025】

尚、基板の処理については上記した従来と同様であるので、説明を省略する。

【0026】

ウェーハ 15 が装填されたポート 16 が前記反応室 8 に装入されると、シールキャップ 12 が前記炉口フランジ 3 の下端開口部を気密に閉塞する。前記下仕切リング部 23 は前記上仕切リング部 21 と前記間隙 27 を明けて重合し、前記ポート受台 14、前記上仕切リング部 21、前記下仕切リング部 23 と前記シールキャップ 12 との間には前記空間 24 が形成される。

【0027】

ヒータユニット 2 により前記反応室 8 が加熱され、前記第 1 反応ガス導入管 28 より第 1 処理ガス、例えばジクロロシラン (SiH_2Cl_2) を前記反応室 8 の下部に導入し、前記第 2 反応ガス導入管 29 より第 2 処理ガス、例えばアンモニア (NH_3) を前記空間 24 に導入する。前記間隙 27 は、前記空間 24 と前記反応室 8 とを連通し、第 2 処理ガスを該反応室 8 に導入する流路となる。第 2 処理ガスは前記間隙 27 を通り、前記上仕切リング部 21 の全周から前記反応室 8 に供給される。

【0028】

該反応室 8 は前記排気管 9 から排気されていることで、前記反応室 8 は上方へのガスの流れが形成されており、前記間隙 27 は半径方向に蛇行しており、該間隙 27 の流路抵抗により第 1 処理ガスが前記空間 24 に流入することを抑制している。尚、前記間隙 27 の半径方向の長さ、蛇行の回数については前記第 1 処理ガスが前記空間 24 に流入しない状態が実現される様に設定される。又、前記間隙 27 を充分小さくすれば、前記下仕切リング部 23、上仕切リング部 21 の前記突条 25 a, 25 b、リング溝 26 a, 26 b を省略してもよい。

【0029】

前記炉口フランジ 3 の前記空間 24 は低温 (150℃以下) となっており、低温部で第 1 処理ガスと第 2 処理ガスとが分離されているので、低温部での第 1 処理ガスと第 2 処理ガスの反応が抑止される。而して、低温部での反応副生成物の発生が防止されると共に反応副生成物が前記炉口フランジ 3 に付着堆積することが防止される。

【0030】

前記空間 24 から前記間隙 27 を通って供給された第 2 処理ガスと第 1 処理ガスにより、前記ウェーハ 15 に成膜処理がなされ、反応後のガスは前記空間 7 を経て前記排気管 9 より排気される。

【0031】

ウェーハ処理が完了した後の処理については上記した従来例と同様である。

【0032】

前記炉口フランジ 3 での低温部での反応副生成物の付着が防止されるので、該炉口フランジ 3 の洗浄等の炉口部の保守が大幅に軽減され、保守作業実施の間隔を延長することができる。

【0033】

従来保守作業実施の間隔が 1 ヶ月程度であったものが、本発明を実施することで、3 ヶ月から 1 年程度の間隔に延長されることが確認されている。

【0034】

尚、低温部で第 1 処理ガスと第 2 処理ガスが分離できればよいので、前記下仕

切りリング部 23、上仕切りリング部 21 の形状、取付け位置については上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、前記下仕切りリング部 23 を支柱 13 に取付けてもよく、或は前記シールキャップ 12 に設けてもよい。

【0035】

更に、本発明は横型半導体製造装置、或は枚葉式の半導体製造装置にも実施可能であることは言う迄もない。

【0036】

【発明の効果】

以上述べた如く本発明によれば、基板を処理する反応室と、該反応室から仕切板によって仕切られる空間と、前記反応室に第 1 の処理ガスを導入する第 1 の処理ガス導入手段と、前記空間に第 2 の処理ガスを導入する第 2 の処理ガス導入手段と、前記仕切板に形成され前記空間と前記反応室を連通する流路とを具備するので、複数の処理ガスを反応室に導入する場合に、処理ガスの導入部での処理ガス同士の反応を抑制し、処理ガス導入部に反応副生成物が付着堆積することが防止でき、保守作業の頻度を少なくし、保守作業の間隔期間を延長することで、半導体製造装置の稼働率、生産性を向上させるという優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態を示す概略断面図である。

【図 2】

図 1 の A 部拡大図である。

【図 3】

従来例を示す概略断面図である。

【符号の説明】

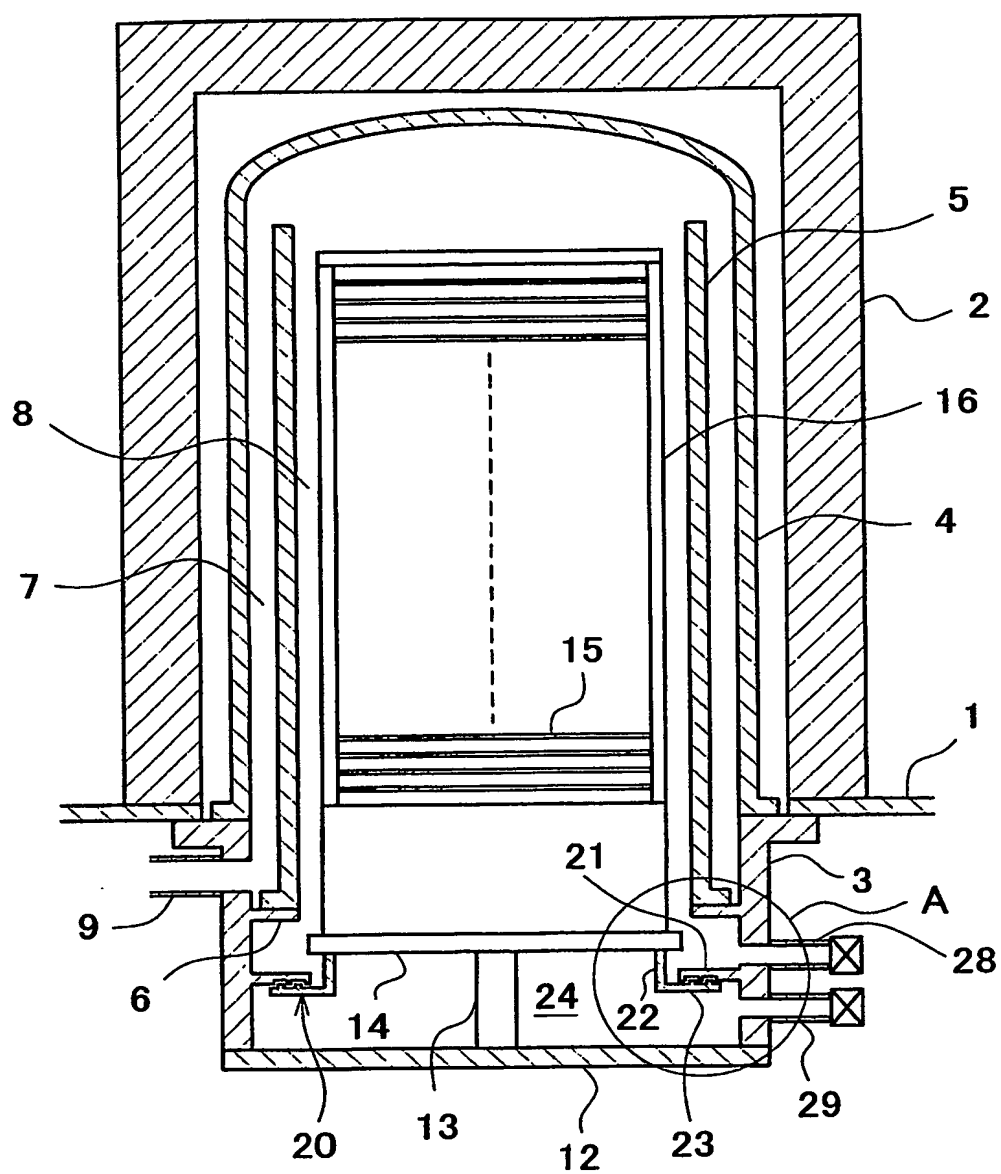
2	ヒータユニット
3	炉口フランジ
4	アウトチューブ
5	インナチューブ
8	反応室

9	排気管
1 5	ウェーハ
1 6	ポート
2 0	仕切板
2 1	上仕切リング部
2 3	下仕切リング部
2 4	空間
2 7	間隙
2 8	第 1 反応ガス導入管
2 9	第 2 反応ガス導入管

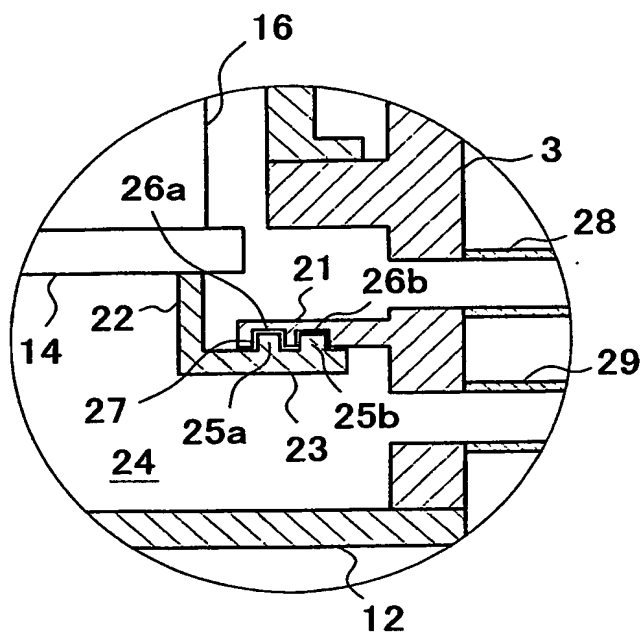
【書類名】

図面

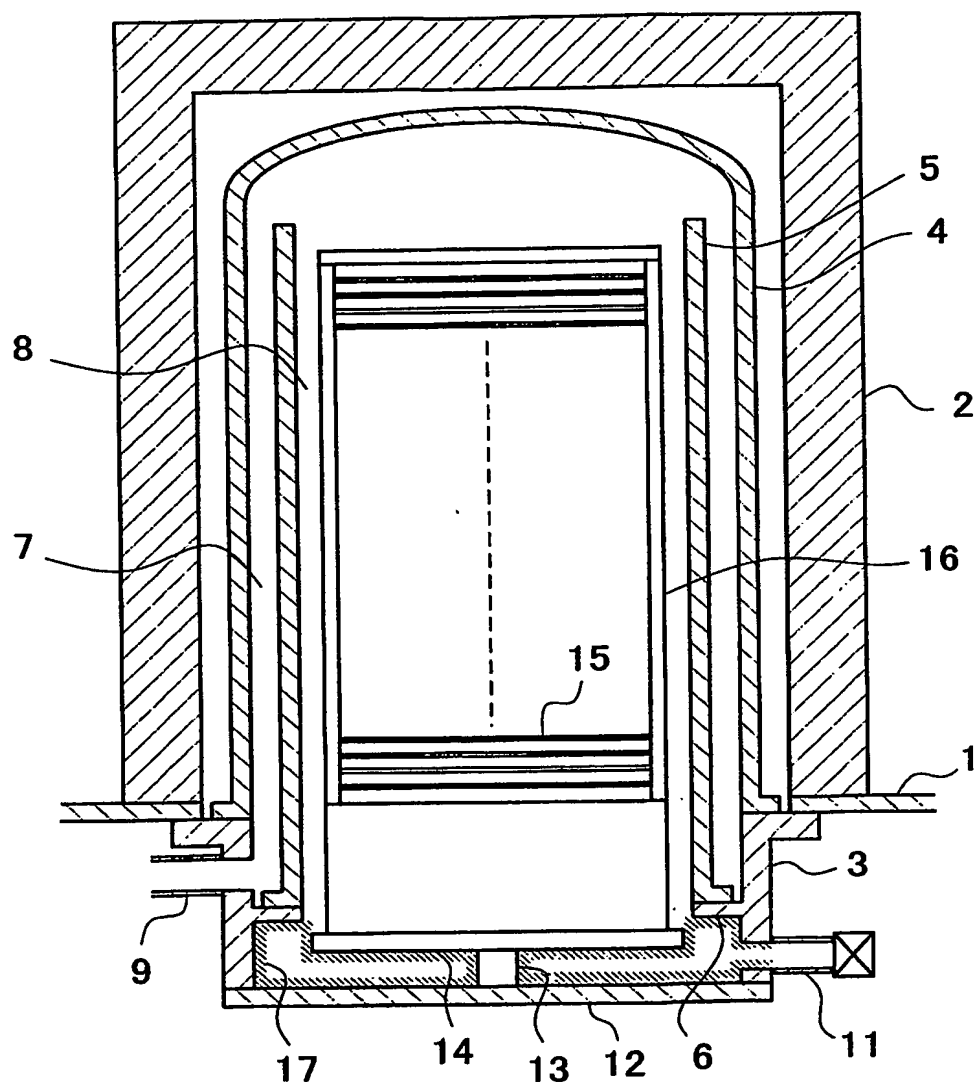
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

炉口部の反応副生成物の付着堆積を抑制し、保守作業の頻度を少なくし、保守作業の間隔期間を延長することで、半導体製造装置の稼働率、生産性を向上させる。

【解決手段】

基板を処理する反応室 8 と、該反応室から仕切板 20 によって仕切られる空間 24 と、前記反応室に第 1 の処理ガスを導入する第 1 の処理ガス導入手段 28 と、前記空間に第 2 の処理ガスを導入する第 2 の処理ガス導入手段 29 と、前記仕切板に形成され前記空間と前記反応室を連通する流路とを具備する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 4 9 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 1 2 2]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 1 月 1 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号

氏 名

株式会社日立国際電気

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.